

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-356258

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

F16H 55/36

(21)Application number : 11-167467

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 14.06.1999

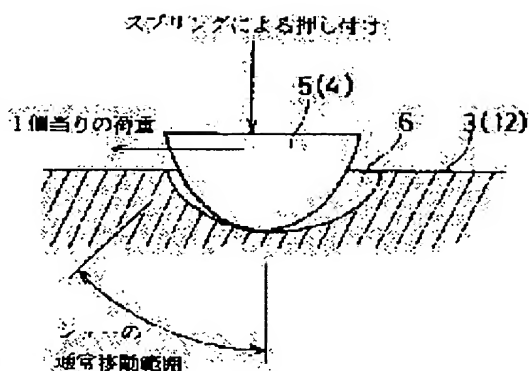
(72)Inventor : SAEKI MANABU  
NAKANO MASAO  
HAYASHI TOSHIHIRO  
TABUCHI YASUO

## (54) POWER TRANSMISSION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the weight and cost of a pulley device provided with a limiter mechanism by changing material used for a V-pulley and a hub, to resin material.

SOLUTION: When normally operated, a shoe 5 provided to protrude from the outer periphery of a cylindrical hub 4 is pressed by the energizing force of a pressing part of a spring into a recessed groove 6 formed at the side face of a V-pulley 3 belt-driven by an engine. The V-pulley 3 and hub 4 are thereby fitted ruggedly to transmit rotational power from the engine to a driving shaft of a compressor. When a limiter is actuated, the rotation of the hub 4 is stopped, and after the shoe 5 comes out from between the pressing part of the spring and the recessed groove 6, the projecting part of the spring works to cover the recessed groove 6. The rugged fitting of the V-pulley 3 and hub 4 is thereby released to cut off a power transmission path extending from the engine to the driving shaft of the compressor.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-356258

(P2000-356258A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 H 55/36

識別記号

F I

F 1 6 H 55/36

テーマコード(参考)

Z 3 J 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-167467

(22) 出願日 平成11年6月14日 (1999. 6. 14)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 佐伯 学

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72) 発明者 中野 正夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

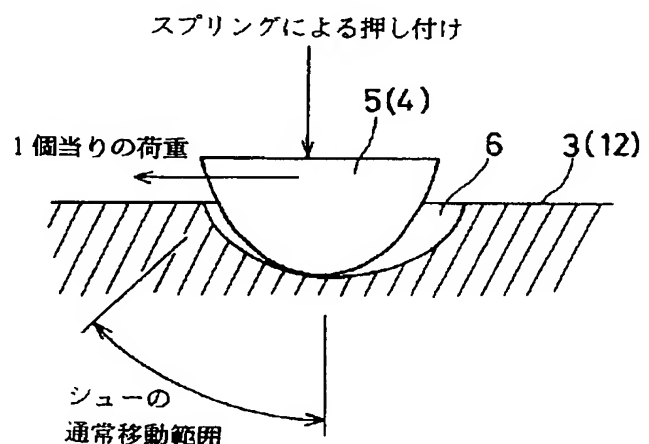
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 Vプーリ3とハブ4の使用材料を樹脂材料に変更することにより、リミッター機構を備えたプーリ装置の軽量化および低コスト化を図る。

【解決手段】 通常作動時には、スプリングの押圧部の付勢力によって、円筒形状のハブ4の外周より突出するように設けられたシュー5を、エンジンによりベルト駆動されるVプーリ3の側面に形成された凹状溝6内に押し付けてVプーリ3とハブ4とが凹凸嵌合することにより、エンジンからコンプレッサの駆動軸への回転動力の伝達が成される。また、リミッター作動時には、ハブ4の回転が停止することにより、シュー5がスプリングの押圧部と凹状溝6との間から抜け出した後にスプリングの突出部が凹状溝6を覆うように作動するので、Vプーリ3とハブ4との凹凸嵌合が解除され、エンジンからコンプレッサの駆動軸への動力伝達経路が遮断される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 凹状係合部を有し、駆動源により回転駆動される樹脂製の駆動側回転体と、

(b) この駆動側回転体に重ね合わされて、外周より径方向外方へ突出するように延長された脚部、およびこの脚部の先端に設けられて前記凹状係合部に係合する凸状係合部を有し、回転装置の回転軸に連結された樹脂製の従動側回転体と、

(c) この従動側回転体の側壁部に重ね合わされて、前記凸状係合部を前記凹状係合部に押し付けると共に、前記凹状係合部を閉塞することが可能な押圧部、およびこの押圧部に隣接して設けられて、前記凸状係合部の幅よりも大きい切欠き部を有する樹脂または金属製の弾性体とを備えたことを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の動力伝達装置において、前記駆動側回転体は、外周側に配設された筒壁部、およびこの筒壁部の内周に凹部または凸部等の嵌合部を有し、前記弾性体は、外周に前記嵌合部に嵌め合わされる凸部または凹部等の被嵌合部を有することを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の動力伝達装置において、前記凹状係合部は、前記駆動側回転体の環状の側壁部に周方向に所定の間隔で配設された複数の凹状部であり、前記凸状係合部は、前記従動側回転体の環状の側壁部に周方向に前記複数の凹状部にそれぞれ係合するように配設された複数の凸状部であり、前記弾性体は、前記押圧部と前記切欠き部とを周方向に交互に設けた環状のスプリングであることを特徴とする動力伝達装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、駆動源から回転装置の回転軸へ回転動力を伝達する動力伝達装置に関するもので、特に伝達トルクが設定値以上になると駆動源から回転装置の回転軸への回転動力の伝達を遮断するリミッター機構を備えた動力伝達装置に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、可変容量型冷媒圧縮機を備えた冷凍サイクルでは、エンジンから冷媒圧縮機へ回転動力の伝達を断続するクラッチ機構が不要となる。しかし、クラッチ機構を廃止した場合には、冷媒圧縮機の焼き付き故障等による冷媒圧縮機の駆動軸のロックが発生すると、冷媒圧縮機の駆動軸を駆動するためのプーリの回転が止まり、ベルトに摩耗が生じ、破断する可能性がある。

【0003】 そこで、冷媒圧縮機の駆動軸のロック等の過負荷時に、エンジンから冷媒圧縮機の駆動軸への動力

伝達経路を遮断するリミッター機構を備えたプーリ装置が提案されている。このプーリ装置としては、ゴム方式のリミッター機構を備えたプーリ装置、あるいは摩擦方式のリミッター機構を備えたプーリ装置がある。

【0004】 ゴム方式のリミッター機構は、エンジンによりベルト駆動される鉄製のプーリ、冷媒圧縮機の駆動軸に連結された鉄製のハブ、およびハブの外周側に固定されて、プーリの内周側の凸凹部とハブの外周側の凸凹部との間に挟み込まれたゴム系の弾性体を備え、冷媒圧縮機の駆動軸がロックした際にプーリとハブとの係合状態を遮断するように構成されている。

【0005】 また、摩擦方式のリミッター機構は、エンジンによりベルト駆動される鉄製のプーリ、このプーリに固定された鉄製のアウトハブ、このアウトハブとの間にゴム部材を介して連結された鉄製のフランジ部材、冷媒圧縮機の駆動軸に連結された鉄製のインナハブ、およびフランジ部材とインナハブとの間に設けられた多板の摩擦部材を備え、冷媒圧縮機の駆動軸がロックした際にインナハブとアウトハブとの係合状態を遮断するように構成されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のリミッター機構を備えたプーリ装置においては、プーリ装置全体の中でリミッター機構が占める割合が大きく、また部品点数も多く組付工数が多いため、製品コストが上昇するという問題が生じている。また、主要部品の大部分は、鉄系の金属材料により製作されており、リミッター機構を簡素な構造にしても軽量化に至らないという問題が生じている。

【0007】 ここで、近年、自動車分野では、環境問題等を背景に低燃費化が求められており、自動車部品の小型化、軽量化が求められている。これは、自動車用エンジン補機類においても当てはまり、この要求に応えるためには軽量な材料を使用することが有効な手段である。このため、上記のようなプーリ装置においても、主要部品（例えばプーリやハブ等）を鉄等の金属材料から樹脂材料へ変更することが考えられる。

## 【0008】

【発明の目的】 本発明の目的は、主要部品を鉄系の金属材料から樹脂材料へ変更することにより、低価格で軽量化を図ることのできるリミッター機構を備えた動力伝達装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明によれば、樹脂または金属製の弾性体の押圧部によって樹脂製の従動側回転体の凸状係合部を樹脂製の駆動側回転体の凹状係合部に押し付けている。これにより、駆動源から駆動側回転体に回転動力が伝達されると、駆動側回転体に凹凸嵌合している従動側回転体も駆動側回転体に追従して回転し、駆動源の回転動力が回転装置の回転軸

に伝達される。

【0010】リミッター作動時、例えば回転装置の回転軸がロックする等の過負荷時には、従動側回転体の回転が停止したまま駆動側回転体が回転を続ける。そして、駆動側回転体の回転に伴い、駆動側回転体の凹状係合部から従動側回転体の凸状係合部が抜け出す。これにより、従動側回転体の凸状係合部が弾性体の押圧部からも抜け出して弾性体の切欠き部に至る。このとき、弾性体の押圧部が駆動側回転体の凹状係合部を閉塞するため、再び従動側回転体の凸状係合部が駆動側回転体の凹状係合部に係合することはない。

【0011】したがって、従動側回転体の凸状係合部は、駆動側回転体の凹状係合部内への押し付け力を失うため、瞬時にリミッター作動が完了し、駆動側回転体から従動側回転体への動力伝達が瞬時に遮断される。これにより、駆動側回転体の回転が止まることはなく、ベルト等の動力伝達部材に摩耗が生じることはない。そして、駆動側回転体および従動側回転体等の主要部品の使用材料を鉄系の金属材料から安価な樹脂材料へ変更することにより、リミッター機構を備えた動力伝達装置の軽量化および低コスト化を実現することができる。また、リミッター機構の部品点数を低減でき、組付工数を低減できるので、さらに製品価格を低減することができる。

【0012】請求項2に記載の発明によれば、駆動側回転体の筒壁部の内周に設けた凹部または凸部等の嵌合部に、弾性体の外周に設けた凸部または凹部等の被嵌合部を嵌め合わせることで、駆動側回転体の回転に伴って弾性体も駆動側回転体に追従して回転する。これにより、リミッター作動時に、弾性体も駆動側回転体に追従して回転するので、回転しない従動側回転体の凸状係合部が弾性体の押圧部から切欠き部に容易に抜け出すことができる。

【0013】請求項3に記載の発明によれば、リミッター作動時には、従動側回転体の回転が停止したまま駆動側回転体が回転を続ける。そして、駆動側回転体の回転に伴い、駆動側回転体の複数の凹状部から従動側回転体の複数の凸状部がそれぞれ抜け出す。これにより、従動側回転体の複数の凸状部が弾性体の各押圧部からも抜け出して弾性体の各切欠き部に至る。このとき、弾性体の複数の押圧部が駆動側回転体の複数の凹状部をそれぞれ閉塞するため、再び従動側回転体の複数の凸状部のうち1つも駆動側回転体の凹状部に係合することはない。

【0014】

【発明の実施の形態】〔実施例の構成〕発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。ここで、図1はシューの通常移動範囲を示した図で、図2および図3はリミッター機構を備えたプーリ装置を示した図である。

【0015】本実施例のプーリ装置は、エンジン（本発

明の駆動源に相当する）を搭載する自動車等の車両のエンジンルーム内に配設されて、車両用空調装置の冷凍サイクルの一構成部品を成す冷媒圧縮機（以下コンプレッサと言う）1へエンジンの回転動力を伝達する動力伝達装置で、コンプレッサ1の駆動軸2のロック等の過負荷時に、コンプレッサ1の駆動軸2への伝達トルクが設定値以上になると、エンジンからコンプレッサ1の駆動軸2への動力伝達経路を遮断するリミッター機構を備えている。

【0016】なお、コンプレッサ1は、本発明の回転装置に相当するもので、0%容量まで冷媒の吐出容量を変化させることが可能な可変容量型冷媒圧縮機で、駆動軸2を回転させることにより、エバポレータより吸入した冷媒を圧縮し、コンデンサで高温、高圧の冷媒ガスを吐出する。

【0017】ここで、プーリ装置は、エンジンのクランク軸に取り付けられたクランクプーリ（図示せず）に掛け渡された多段式のVベルト（図示せず）他のエンジン補機類（例えばオルタネータ、エンジン冷却装置のウォーターポンプ、パワーステアリング装置の油圧ポンプ）のVプーリと共掛けされている。

【0018】エンジンからコンプレッサ1への伝達トルクが設定値以上になると、エンジンからコンプレッサ1への回転動力の伝達を遮断するリミッター機構を備えたプーリ装置は、エンジンによりベルト駆動されるVリブプーリ（以下Vプーリと略す）3と、このVプーリ3からコンプレッサ1の駆動軸2へ回転動力を伝達するハブ4と、このハブ4の外周より延長された複数のシュー5をVプーリ3に形成された複数の凹状溝6に押し付ける方向に付勢するスプリング7とを備えている。

【0019】本実施例のVプーリ3は、本発明の駆動側回転体に相当するもので、例えばフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂により所定の形状に一体成形されている。このVプーリ3は、エンジンに常時駆動される略円筒形状の筒壁部（プーリ部）11、およびこの筒壁部11より径方向の内方側へ延長された円環状の側壁部12を有している。

【0020】筒壁部11の外周には、Vベルトの内周面に形成された複数のV字状溝部に対応した複数のV字状溝部13が形成されている。また、筒壁部11の内周には、スプリング7の外周部が嵌め合わされる略半円形状の凹部（本発明の嵌合部に相当する）14が形成されている。

【0021】側壁部12は、コンプレッサ1の駆動軸2の一端部を回転自在に支持するコンプレッサハウジング8の円筒状部9の外周にベアリング15を介して回転自在に支持されている。そして、側壁部12のコンプレッサ1側に対して逆側面には、複数の（本例では6個）の凹状溝6が形成されている。

【0022】複数の凹状溝6は、本発明の凹状係合

10

20

30

40

50

部、凹状部に相当するもので、それぞれ略半円形状の中  
空部（窪み部）を有し、側壁部 12 の側面において周方  
向に等間隔（例えば 60° 間隔）となるように配設され  
ている。

【0023】本実施例のハブ 4 は、本発明の従動側回転  
体に相当するもので、例えば 66 ナイロン樹脂等の熱可  
塑性樹脂により所定の形状に一体成形されている。この  
ハブ 4 は、コンプレッサ 1 の駆動軸 2 の先端部の外周に  
嵌め合わされるボス部 21、このボス部 21 より径方向  
の内方および外方に延長された円環板形状の側壁部 2  
2、並びにこの側壁部 22 の外周より延長されて弾性変  
形が可能な複数本（本例では 6 本）の脚部 23 を有して  
いる。

【0024】ボス部 21 の内周には、コンプレッサ 1 の  
駆動軸 2 の先端部に形成されたスプラインに係合するス  
プラインが形成されている。また、側壁部 22 の内周に  
は、駆動軸 2 の先端部に形成された内周ねじ部にねじ込  
まれる固定用ボルト 10 の軸部が挿通する挿通孔 24 が  
形成されている。これにより、側壁部 22 の内周部分が  
固定用ボルト 10 の頭部（六角部）によって駆動軸 2  
の先端部に締め付けられることにより、ハブ 4 と駆動軸 2  
とが固定される。

【0025】複数本の脚部 23 は、側壁部 22 の外周より  
略軸方向に延長された軸方向部分 25、およびこの軸  
方向部分 25 の端部より径方向外方に延長された先端部  
分 26 をそれぞれ有している。そして、複数本の脚部 23  
の先端部分 26 の V プーリ 3 側面には、V プーリ 3 の  
複数個の凹状溝 6 にそれぞれ係合（凹凸嵌合）する複数  
個（本例では 6 個）のシュー 5 がそれぞれ設けられてい  
る。

【0026】複数個のシュー 5 は、本発明の凸状係合  
部、凸状部に相当するもので、V プーリ 3 の凹状溝 6 と  
同様に、側壁部 22 の外周において周方向に等間隔（例  
えば 60° 間隔）となるように配設されている。これら  
のシュー 5 は、凹状溝 6 の中空形状に対応した略半円形  
状に断面を有している。

【0027】スプリング 7 は、本発明の弾性体に相当す  
るもので、例えば 66 ナイロン樹脂等の熱可塑性樹脂に  
より所定の形状に一体成形されている。このスプリング  
7 は、V プーリ 3 の筒壁部 11 の内周に嵌め合わされる  
円筒状の筒壁部 31、およびこの筒壁部 31 より径方向  
内方へ突出した複数個（本例では 6 個）の突出部 32 を  
有している。

【0028】筒壁部 31 の外周には、V プーリ 3 の筒壁  
部 11 の内周に形成された凹部 14 に嵌め合わされる凸  
部（本発明の被嵌合部に相当する）33 がそれぞれ設け  
られている。凸部 33 は、略半円形状の断面を有し、V  
プーリ 3 の凹部 14 と共に、シュー 5、凹状溝 6 および  
突出部 32 に対応した位置に同個数（6 個）だけ設けら  
れている。このような V プーリ 3 の複数個の凹部 14 と

スプリング 7 の複数個の凸部 33 との凹凸嵌合により、  
常に V プーリ 3 の回転に追従可能となり、V プーリ 3  
およびスプリング 7 は、V ベルトを介してエンジンにより  
常時駆動されるように構成されている。

【0029】複数個の突出部 32 は、それぞれ略 U 字形  
状の断面を有し、筒壁部 31 の内周において周方向に等間  
隔（例えば 60° 間隔）の部位より径方向内方へ突出す  
るように延長されて、リミッター作動時に V プーリ 3 の  
複数個の凹状溝 6 を閉塞することが可能な閉塞部として  
機能する。また、これらの突出部 32 の先端には、通常  
作動時にハブ 4 の複数個のシュー 5 を V プーリ 3 の複数  
個の凹状溝 6 にそれぞれ押し付ける押圧部 34 が設けら  
れている。

【0030】そして、複数個の突出部 32 の両隣には、  
ハブ 4 の複数個のシュー 5 の幅よりも大きい切欠き部 3  
5 が形成されている。これにより、スプリング 7 は、突  
出部 32 および押圧部 34 と切欠き部 35 とが周方向に  
交互に設けられる円環状部分を有している。

【0031】〔実施例の作用〕次に、本実施例のリミッ  
ター機構を備えたプーリ装置の作用を図 1 ないし図 4 に  
基づいて簡単に説明する。ここで、図 4（a）～（c）  
はシューが凹状溝から抜け出す状態を示した図である。

【0032】通常作動時には、エンジンが始動すること  
によりクランク軸が回転し、V ベルトを介して V プーリ  
3 にエンジンの回転動力が伝達されると、図 1 および図  
4（a）に示したように、スプリング 7 の押圧部 34 の  
付勢力によって各シュー 5 が各凹状溝 6（図 1 の通常移  
動範囲）内に押し付けられて凹凸嵌合しているハブ 4 も  
V プーリ 3 に追従して回転する。これにより、エンジンの  
回転動力がコンプレッサ 1 の駆動軸 2 に伝達される。  
このため、コンプレッサ 1 が吸引した冷媒を圧縮して高  
温、高圧の冷媒ガスを吐出するので、自動車等の車両の  
車室内の冷房が成される。

【0033】コンプレッサ 1 の駆動軸 2 がロックする等  
の過負荷時には、ハブ 4 の回転が停止したまま V プーリ  
3 が回転を続けるため、V プーリ 3 からハブ 4 への伝達  
トルクが設定値以上になる。すなわち、コンプレッサ 1  
の駆動軸 2 がロックする等して衝撃荷重が加わると、図  
4（b）に示したように、ハブ 4 の複数個のシュー 5 が  
スプリング 7 の押圧部 34 の付勢力に抗して V プーリ 3  
の複数個の凹状溝 6 から抜け出し、V プーリ 3 がフリー  
となると同時に、複数個のシュー 5 がスプリング 7 の切  
欠き部 35 に入り込む。

【0034】これにより、複数個のシュー 5 は、スプリ  
ング 7 の押圧から解除されるので、複数本の突出部 32  
が弾性変形（塑性変形）して複数個のシュー 5 がめくれ  
上がった状態となり、複数個のシュー 5 が V プーリ 3 の  
側壁部 12 から離れて、V プーリ 3 とハブ 4 との係合状  
態が瞬時に解除される。

【0035】そして、更に V プーリ 3 が回転すると、ス

10

20

30

40

50

プリング7の突出部32にて凹状溝6を覆っているため、スプリング7の突出部32および押圧部34上にハブ4の複数のシュー5が乗り上げる。このため、再び複数のシュー5が複数の凹状溝6内に嵌合することはない。これにより、リミッター作動が瞬時に完了し、Vプーリ3からハブ4への動力伝達経路が瞬時に完全に遮断される。

【0036】〔実施例の効果〕以上のように、本実施例のリミッター機構を備えたプーリ装置は、Vプーリ3、ハブ4およびスプリング7等の主要部品の使用材料を鉄系の金属材料よりも安価で軽量の樹脂材料へ変更することにより、プーリ装置の軽量化および低コスト化を達成することができる。また、リミッター機構の部品点数を低減でき、組付工数を低減できるので、さらに製品価格を低減することができる。

【0037】そして、ハブ4のシュー5の凹状溝6からの脱出が瞬時に行われるため、コンプレッサ1の駆動軸2がロックする等の過負荷時のVプーリ3の回転速度の低下を抑えることができるので、Vプーリ3とVベルトとの間で速度差が生じることはない。これにより、Vプーリ3とVベルトとの間で滑りが発生することはない、Vベルトに摩耗が生じることはない。

【0038】したがって、リミッター機構を備えたプーリ装置が、コンプレッサ1以外の種々なエンジン補機（例えばオルタネータ、エンジン冷却装置のウォータポンプ、パワーステアリング装置の油圧ポンプ等）と共通のVベルトにて、エンジンからの回転動力が伝達されるように構成されている場合でも、コンプレッサ1の駆動軸2がロックする等の過負荷時に瞬時にリミッター作動が完了することにより、Vベルトの摩耗や破断を防止できるので、自動車等の車両の走行不能という重大な故障を引き起こすことはない。

【0039】〔変形例〕本実施例では、自動車等の車両に搭載されるエンジンによりベルト駆動されるプーリ装置に適用した例を説明したが、工場等の定位置に置かれる内燃機関や電動モータ等の駆動源によりベルト駆動されるプーリ装置（動力伝達装置）に適用しても良い。また、本実施例では、多段式のVプーリ（Vリブドプーリ）3を用いたが、1個のV溝を有するVプーリを用いても良い。この場合には、Vプーリに対応した形状のVベルトを使用する。

【0040】本実施例では、本発明を、車両用空調装置の冷凍サイクルの一構成部品を成すコンプレッサ1を回転駆動するリミッター機構を備えたプーリ装置（動力伝

達装置）に適用した例を説明したが、本発明を、その他の回転装置（例えばオルタネータ、ウォータポンプ、油圧ポンプ、ブロワまたはファン）を回転駆動するリミッター機構を備えたプーリ装置に適用しても良い。

【0041】本実施例では、シュー5等の凸状係合部および凹状溝6等の凹状係合部の個数を6個にしたが、凸状係合部および凹状係合部の個数を1個～5個または7個以上にしても良い。また、凸状係合部および凹状係合部の設置間隔は等間隔でもランダムでもどちらでも良い。

【0042】本実施例では、樹脂材料により一体成形したスプリング7を使用した例を説明したが、スプリング7としてバネ鋼等の金属材料により製作した板ばねを使用しても良い。また、本実施例では、Vプーリ3に複数の凹部14を設け、スプリング7に複数の凸部33を設けて、凹部14と凸部33とを凹凸嵌合したが、Vプーリ3に複数の凸部等の嵌合部を設け、スプリング7に複数の凹部等の被嵌合部を設けて、凸部と凹部とを凹凸嵌合しても良い。また、凹部14および凸部33の設置間隔は等間隔でもランダムでもどちらでも良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】シューの通常移動範囲を示した断面図である（実施例）。

【図2】リミッター機構を備えたプーリ装置を示した断面図である（実施例）。

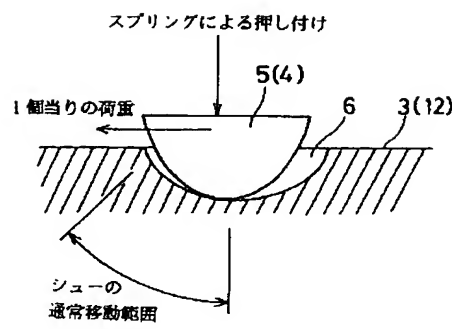
【図3】リミッター機構を備えたプーリ装置を示した平面図である（実施例）。

【図4】（a）～（c）は図3のA-A断面図である（実施例）。

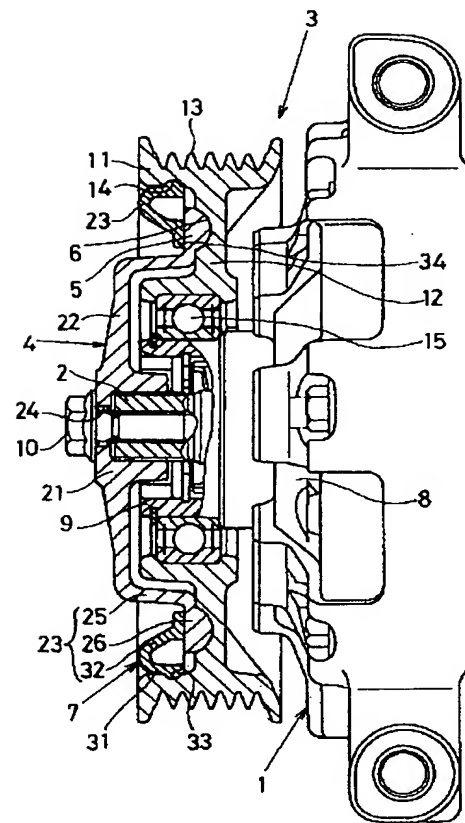
【符号の説明】

- 1 コンプレッサ（回転装置）
- 2 駆動軸（回転軸）
- 3 Vプーリ（駆動側回転体）
- 4 ハブ（従動側回転体）
- 5 シュー（凸状係合部、凸状部）
- 6 凹状溝（凹状係合部、凹状部）
- 7 スプリング（弾性体）
- 11 筒壁部
- 14 凹部（嵌合部）
- 23 脚部
- 32 突出部
- 33 凸部（被嵌合部）
- 34 押圧部
- 35 切欠き部

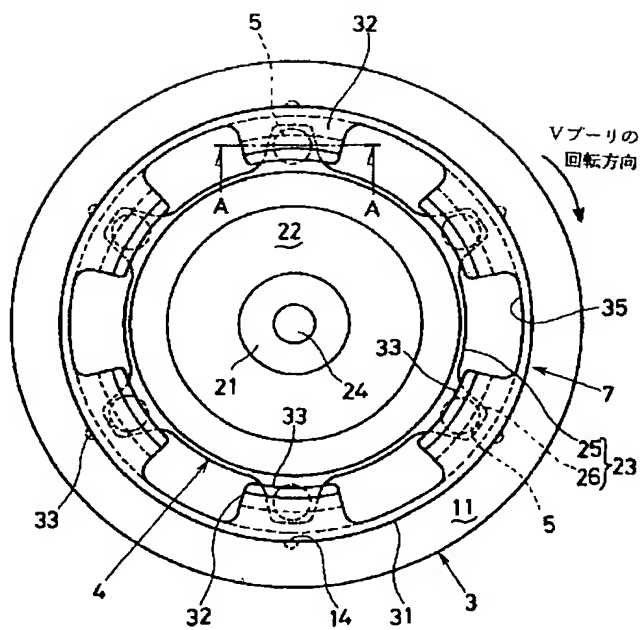
【図1】



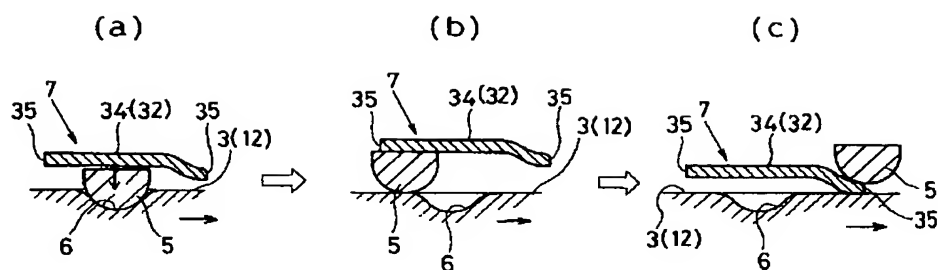
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 林 敏弘  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 田淵 泰生  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

Fターム(参考) 3J031 AC10 BA08 BC05 CA03



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-356258

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

F16H 55/36

(21)Application number : 11-167467

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 14.06.1999

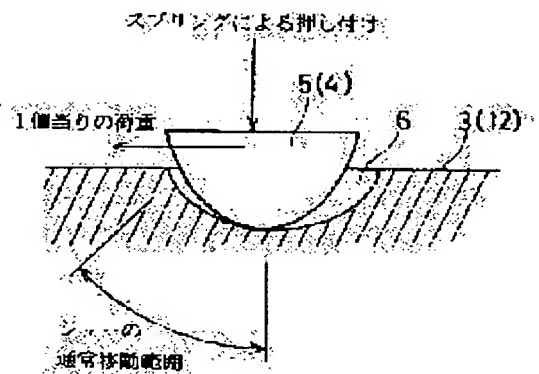
(72)Inventor : SAEKI MANABU  
NAKANO MASAO  
HAYASHI TOSHIHIRO  
TABUCHI YASUO

## (54) POWER TRANSMISSION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the weight and cost of a pulley device provided with a limiter mechanism by changing material used for a V-pulley and a hub, to resin material.

SOLUTION: When normally operated, a shoe 5 provided to protrude from the outer periphery of a cylindrical hub 4 is pressed by the energizing force of a pressing part of a spring into a recessed groove 6 formed at the side face of a V-pulley 3 belt-driven by an engine. The V-pulley 3 and hub 4 are thereby fitted ruggedly to transmit rotational power from the engine to a driving shaft of a compressor. When a limiter is actuated, the rotation of the hub 4 is stopped, and after the shoe 5 comes out from between the pressing part of the spring and the recessed groove 6, the projecting part of the spring works to cover the recessed groove 6. The rugged fitting of the V-pulley 3 and hub 4 is thereby released to cut off a power transmission path extending from the engine to the driving shaft of the compressor.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A power transmission device comprising:

- (a) A driving side rotor made of resin which has a concave engagement part and is rotated by a driving source.
- (b) The follower side solid of revolution made of resin which is piled up on this driving side rotor, has the leg extended so that it might project from a periphery to a method of the outside of a diameter direction, and a convex engagement part which is provided at a tip of this leg and engages with said concave engagement part, and was connected with the axis of rotation of slewing mechanism.
- (c) It is laid on top of a side wall part of this follower side solid of revolution, and force said convex engagement part on said concave engagement part, and. Resin which is adjoined and provided in a pressing part which can blockade said concave engagement part, and this pressing part, and has a larger notch than width of said convex engagement part, or a metal elastic body.

[Claim 2]In the power transmission device according to claim 1, said driving side rotor, A power transmission device, wherein it has fitting parts, such as a crevice or heights, in a barrel wall part allocated in the periphery side, and inner circumference of this barrel wall part and said elastic body has fitting parts inserted in a periphery at said fitting part, such as heights or a crevice.

[Claim 3]In the power transmission device according to claim 1 or 2, said concave engagement part, Are two or more concave parts allocated in a hoop direction by annular side wall part of said driving side rotor at the predetermined intervals, and said convex engagement part, A power transmission device, wherein it is two or more heights allocated so that it might engage with an annular side wall part of said follower side solid of revolution in a hoop direction at said two or more concave parts, respectively and said elastic body is the annular spring which provided said pressing part and said notch in a hoop direction by turns.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]In this invention, it is related with the power transmission device which transmits rotational motion power to the axis of rotation of slewing mechanism from a driving source.

Therefore, if especially transmitting torque becomes beyond a preset value, it will be involved in the power transmission device provided with the limiter mechanism which intercepts transfer of the rotational motion power from a driving source to the axis of rotation of slewing mechanism.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in the refrigerating cycle provided with the variable-capacity type refrigerating compressor, the clutch mechanism which is intermittent in transfer of rotational motion power to a refrigerating compressor becomes unnecessary from an engine. However, if it is generated by the lock of the driving shaft of the refrigerating compressor by

seizure failure of a refrigerating compressor etc. when a clutch mechanism is abolished, rotation of the belt pulley for driving the driving shaft of a refrigerating compressor may stop, and wear may arise and fracture to a belt.

[0003]Then, the pulley device provided with the limiter mechanism which intercepts the transmitting power course from an engine to the driving shaft of a refrigerating compressor is proposed at the time of the overload of the lock of the driving shaft of a refrigerating compressor, etc. As this pulley device, there is a pulley device provided with the limiter mechanism of a rubber method or a pulley device provided with the limiter mechanism of a friction method.

[0004]The iron belt pulley to which belt driving of the limiter mechanism of a rubber method is carried out with an engine, It is fixed to the periphery side of the iron hubs connected with the driving shaft of the refrigerating compressor, and a hub, It has an elastic body of a rubber system put between the uneven part by the side of the inner circumference of a belt pulley, and the uneven part by the side of the periphery of a hub, and it is constituted so that the engagement state of a belt pulley and a hub may be intercepted, when the driving shaft of a refrigerating compressor locks.

[0005]The iron belt pulley to which belt driving of the limiter mechanism of a friction method is carried out with an engine, The iron outer hub fixed to this belt pulley, the iron flange member connected via the rubber member between this outer hub, It has a friction member of the many boards formed between the iron inner hub connected with the driving shaft of the refrigerating compressor, and a flange member and an inner hub, and it is constituted so that the engagement state of an inner hub and an outer hub may be intercepted, when the driving shaft of a refrigerating compressor locks.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the pulley device provided with the conventional limiter mechanism, greatly [ the rate that a limiter mechanism occupies in the whole pulley device ], since there are also many part mark and there are many man days with a group, the problem that product cost goes up has arisen. Most principal parts are manufactured with the metallic material of an iron system, and the problem that it does not result in a weight saving even if it makes a limiter mechanism into a simple structure has arisen.

[0007]Here, in the automobile field, low-fuel-consumption-ization is called for against the background of the environmental problem etc., and the miniaturization of autoparts and the weight saving are called for in recent years. This is a means with effective using a lightweight material, in order are applied also in a car motor auxiliary machine class and to meet this demand. For this reason, also in the above pulley devices, it is possible to change principal parts (for example, a belt pulley, a hub, etc.) into a resin material from metallic materials, such as iron.

[0008]

[Objects of the Invention]The purpose of this invention is to provide the power transmission device provided with the limiter mechanism in which a weight saving can be attained with a low price by changing a principal part into a resin material from the metallic material of an iron system.

[0009]

[Means for Solving the Problem]According to the invention according to claim 1, a convex engagement part of the follower side solid of revolution made of resin is forced on a concave engagement part of a driving side rotor made of resin by a pressing part of resin or metal elastic bodies. Thereby, if rotational motion power is transmitted to a driving side rotor from a driving source, to a driving side rotor, the follower side solid of revolution which is carrying out concavo-convex fitting will also follow a driving side rotor, and will rotate, and rotational motion power of a driving source will be transmitted to the axis of rotation of slewing mechanism.

[0010]At the time of an overload of the axis of rotation of slewing mechanism locking, for example, a driving side rotor continues rotation at the time of a limiter operation, with rotation of the follower side solid of revolution stopped. And a convex engagement part of the follower side solid of revolution slips out from a concave engagement part of a driving side rotor with rotation of a driving side rotor. Thereby, a convex engagement part of the follower side solid of revolution

slips out also of a pressing part of an elastic body, and results in a notch of an elastic body. Since a pressing part of an elastic body blockades a concave engagement part of a driving side rotor at this time, a convex engagement part of the follower side solid of revolution does not engage with a concave engagement part of a driving side rotor again.

[0011]Therefore, since a convex engagement part of the follower side solid of revolution loses pressure into a concave engagement part of a driving side rotor, a limiter operation is completed in an instant and transmitting power from a driving side rotor to the follower side solid of revolution is intercepted in an instant. Thereby, rotation of a driving side rotor does not stop and wear does not arise in power transmission members, such as a belt. And a weight saving of a power transmission device and low-cost-izing provided with a limiter mechanism are realizable by changing the material of construction of principal parts, such as a driving side rotor and the follower side solid of revolution, into a cheap resin material from a metallic material of an iron system. Since part mark of a limiter mechanism can be reduced and a man day with a group can be reduced, a product price can be reduced further.

[0012]By inserting fitting parts, such as heights or a crevice established in a periphery of an elastic body, in fitting parts, such as a crevice established in inner circumference of a barrel wall part of a driving side rotor, or heights, with rotation of a driving side rotor, an elastic body also follows a driving side rotor and, according to the invention according to claim 2, rotates. Thereby, since an elastic body also follows a driving side rotor and rotates at the time of a limiter operation, a convex engagement part of the follower side solid of revolution which is not rotated can slip out from a pressing part of an elastic body easily to a notch.

[0013]According to the invention according to claim 3, at the time of a limiter operation, a driving side rotor continues rotation, with rotation of the follower side solid of revolution stopped. And two or more heights of the follower side solid of revolution slip out from two or more concave parts of a driving side rotor with rotation of a driving side rotor, respectively. Thereby, two or more heights of the follower side solid of revolution slip out also of each pressing part of an elastic body, and result in each notch of an elastic body. Since two or more pressing parts of an elastic body blockade two or more concave parts of a driving side rotor, respectively at this time, one of two or more heights of the follower side solid of revolution does not engage with a concave part of a driving side rotor again.

[0014]

[Embodiment of the Invention][Composition of an example] An embodiment of the invention is described with reference to drawings based on an example. Drawing 1 is a figure showing the usual moving range of a shoe here, and drawing 2 and drawing 3 are the figures showing the pulley device provided with the limiter mechanism.

[0015]The pulley device of this example is allocated in the engine room of vehicles, such as a car carrying an engine (it is equivalent to the driving source of this invention), With the power transmission device which transmits engine rotational motion power to the refrigerating compressor (henceforth a compressor) 1 which accomplishes 1 component parts of the refrigerating cycle of the air-conditioner for vehicles. If the transmitting torque to the driving shaft 2 of the compressor 1 becomes beyond a preset value at the time of the overload of the lock of the driving shaft 2 of the compressor 1, etc., it has the limiter mechanism which intercepts the transmitting power course from an engine to the driving shaft 2 of the compressor 1.

[0016]The compressor 1 is equivalent to the slewing mechanism of this invention, by rotating the driving shaft 2, it is a variable-capacity type refrigerating compressor which can change the discharging volume of a refrigerant to capacity 0%, and compresses the refrigerant inhaled from the evaporator, and carries out the regurgitation of the hot and high-pressure refrigerant gas by a capacitor.

[0017]engine accessories (for example, an AC dynamo.) besides the V belt (not shown) of the multistage type over which the crank pulley (not shown) by which the pulley device was attached to the engine crankshaft was built here It \*\*\*\*\* with the V-belt pulley of the water pump of an engine cooling device, and the hydraulic pump of a power steering device.

[0018]If the transmitting torque from an engine to the compressor 1 becomes beyond a preset

value, the pulley device provided with the limiter mechanism which intercepts transfer of the rotational motion power from an engine to the compressor 1 will be provided with the following. V RIBUDO belt pulley (it abbreviates to a V-belt pulley below) 3 by which belt driving is carried out with an engine.

The hub 4 which transmits rotational motion power to the driving shaft 2 of the compressor 1 from this V-belt pulley 3.

The spring 7 energized in the direction which forces two or more shoes 5 extended from the periphery of this hub 4 on two or more concave slots 6 formed in V-belt pulley 3.

[0019]V-belt pulley 3 of this example is equivalent to the driving side rotor of this invention, and integral moulding is carried out to predetermined shape, for example with thermosetting resin, such as phenol resin. This V-belt pulley 3 has the barrel wall part (pulley portion) 11 of the shape of a cylindrical shape always driven in an engine, and the circular side wall part 12 extended from this barrel wall part 11 to the inner direction side of a diameter direction.

[0020]Two or more V character-like slots 13 corresponding to two or more V character-like slots formed in the inner skin of a V belt are formed in the periphery of the barrel wall part 11. The crevice (it is equivalent to the fitting part of this invention) 14 of approximately semicircle shape in which the peripheral part of the spring 7 is inserted is formed in the inner circumference of the barrel wall part 11.

[0021]The side wall part 12 is supported by the periphery of the cylindrical part 9 of the compressor housing 8 which supports the end part of the driving shaft 2 of the compressor 1 enabling free rotation via the bearing 15, enabling free rotation. And the concave slot [ two or more (this example six pieces) ] 6 is formed in the reverse side to the compressor 1 side of the side wall part 12.

[0022]Two or more concave slots 6 are equivalent to the concave engagement part of this invention, and a concave part, have a centrum (hollowed part) of abbreviation semicircle shape, respectively, and they are allocated so that it may become regular intervals (for example, 60-degree interval) in the side of the side wall part 12 in a hoop direction.

[0023]The hub 4 of this example is equivalent to the follower side solid of revolution of this invention, and integral moulding is carried out to predetermined shape, for example with thermoplastics, such as 66 Nylon. This hub 4, It is extended from the boss section 21 inserted in the periphery of the tip part of the driving shaft 2 of the compressor 1, the side wall part 22 of the annulus ring plate shape extended from this boss section 21 by the inner direction of a diameter direction, and the method of outside, and the periphery of this side wall part 22, and has two or more legs (this example 6) 23 in which elastic deformation is possible.

[0024]The spline which engages with the spline formed in the tip part of the driving shaft 2 of the compressor 1 is formed in the inner circumference of the boss section 21. The insertion hole 24 which the shank of the bolt 10 for immobilization thrust into the inner circumference thread part formed in the tip part of the driving shaft 2 inserts in is formed in the inner circumference of the side wall part 22. Thereby, when the inner circumference portion of the side wall part 22 is bound tight by the head (hexagon head part) of the bolt 10 for immobilization at the tip part of the driving shaft 2, the hub 4 and the driving shaft 2 are fixed.

[0025]Two or more legs 23 have the shaft-orientations portion 25 extended by the approximately axial direction from the periphery of the side wall part 22, and the tip end part 26 extended from the end of this shaft-orientations portion 25 by the method of the outside of a diameter direction, respectively. And the shoe [ two or more (this example six pieces) ] 5 which engages with two or more concave slots 6 of V-belt pulley 3, respectively (concavo-convex fitting) is formed in the V-belt pulley 3 side of the tip end part 26 of two or more legs 23, respectively.

[0026]Two or more shoes 5 are equivalent to the convex engagement part of this invention, and the height, and like the concave slot 6 of V-belt pulley 3, they are allocated so that it may become regular intervals (for example, 60-degree interval) in the periphery of the side wall part 22 in a hoop direction. These shoes 5 have a section in the approximately semicircle shape corresponding to the hollow shape of the concave slot 6.

[0027]The spring 7 is equivalent to the elastic body of this invention, and integral moulding is carried out to predetermined shape, for example with thermoplastics, such as 66 Nylon. This spring 7 has the cylindrical barrel wall part 31 inserted in the inner circumference of the barrel wall part 11 of V-belt pulley 3, and the lobe [ two or more (this example six pieces) ] 32 projected from this barrel wall part 31 to the method of the inside of a diameter direction.

[0028]The heights (it is equivalent to the fitting part of this invention) 33 inserted in the crevice 14 formed in the inner circumference of the barrel wall part 11 of V-belt pulley 3 are formed in the periphery of the barrel wall part 31, respectively. The heights 33 have a section of approximately semicircle shape, and only the number (six pieces) is provided in the position corresponding to the shoe 5, the concave slot 6, and the lobe 32 with the crevice 14 of V-belt pulley 3. By concavo-convex fitting with two or more crevices 14 of such V-belt pulley 3, and two or more heights 33 of the spring 7, flattery in rotation of V-belt pulley 3 is always attained, and V-belt pulley 3 and the spring 7 are constituted so that it may always drive with an engine via a V belt.

[0029]two or more lobes 32 have an abbreviation U type-like section, respectively -- inner circumference \*\*\*\* of the barrel wall part 31 -- it is extended so that it may project from a part at equal intervals (for example, 60-degree interval) to the method of the inside of a diameter direction in a hoop direction, and it functions as an occlusion part which can blockade two or more concave slots 6 of V-belt pulley 3 at the time of a limiter operation. The pressing part 34 which usually forces two or more shoes 5 of the hub 4 on two or more concave slots 6 of V-belt pulley 3, respectively at the time of an operation is formed at the tip of these lobes 32.

[0030]And the larger notch 35 than the width of two or more shoes 5 of the hub 4 is formed in the neighbors of two or more lobes 32. Thereby, the spring 7 has a circular portion in which the lobe 32 and the pressing part 34, and the notch 35 are formed in a hoop direction by turns.

[0031][Function of Example(s)]Next, an operation of the pulley device provided with the limiter mechanism of this example is briefly explained based on drawing 1 thru/or drawing 4. Here, drawing 4 (a) - (c) is a figure showing the state where a shoe slips out from a concave slot.

[0032]Usually, if a crankshaft rotates and engine rotational motion power is transmitted to V-belt pulley 3 via a V belt at the time of an operation when an engine starts, as shown in drawing 1 and drawing 4 (a), The hub 4 which each shoe 5 is forced by the energizing force of the pressing part 34 of the spring 7 in each concave slot 6 (usual moving range of drawing 1), and is carrying out concavo-convex fitting according to it also follows V-belt pulley 3, and rotates. Thereby, engine rotational motion power is transmitted to the driving shaft 2 of the compressor 1. For this reason, since the refrigerant which the compressor 1 attracted is compressed and the regurgitation of the hot and high-pressure refrigerant gas is carried out, air conditioning of vehicles, such as a car, of the car interior of a room accomplishes.

[0033]In order that V-belt pulley 3 may continue rotation at the time of the overload of the driving shaft 2 of the compressor 1 locking, with rotation of the hub 4 stopped, the transmitting torque from V-belt pulley 3 to the hub 4 becomes beyond a preset value. Namely, if the driving shaft 2 of the compressor 1 locks and impact load is added, as shown in drawing 4 (b), While two or more shoes 5 of the hub 4 resist the energizing force of the pressing part 34 of the spring 7 and ejection and V-belt pulley 3 become free from two or more concave slots 6 of V-belt pulley 3, two or more shoes 5 enter into the notch 35 of the spring 7.

[0034]By this, since two or more shoes 5 are canceled of press of the spring 7, It will be in the state where two or more lobes 32 carry out elastic deformation (plastic deformation), and two or more shoes 5 had been turned over, two or more shoes 5 separate from the side wall part 12 of V-belt pulley 3, and the engagement state of V-belt pulley 3 and the hub 4 is canceled in an instant.

[0035]And since the concave slot 6 is covered by the lobe 32 of the spring 7 if V-belt pulley 3 rotates, two or more shoes 5 of the hub 4 run aground on the lobe 32 of the spring 7, and the pressing part 34. For this reason, two or more shoes 5 do not fit in in two or more concave slots 6 again. Thereby, a limiter operation is completed in an instant and the transmitting power course from V-belt pulley 3 to the hub 4 is intercepted thoroughly in an instant.

[0036][Effect of Example(s)]As mentioned above, the pulley device provided with the limiter

mechanism of this example can attain the weight saving of a pulley device, and low cost-ization by changing the material of construction of the principal part of V-belt pulley 3, the hub 4, and spring 7 grade into a resin material cheaper than the metallic material of an iron system, and lightweight. Since the part mark of a limiter mechanism can be reduced and a man day with a group can be reduced, a product price can be reduced further.

[0037]And since escape from the concave slot 6 of the shoe 5 of the hub 4 is performed in an instant and the fall of the revolving speed of V-belt pulley 3 at the time of the overload of the driving shaft 2 of the compressor 1 locking can be suppressed, the speed difference does not arise between V-belt pulley 3 and a V belt. Thereby, a slide does not occur between V-belt pulley 3 and a V belt, and wear does not arise in a V belt.

[0038]therefore, the engine accessory (for example, an AC dynamo.) in which pulley devices provided with the limiter mechanism are [ other than compressor 1 ] various With the water pump of an engine cooling device, the hydraulic pump of a power steering device, etc. and a common V belt. Since wear and a fracture of a V belt can be prevented when a limiter operation is completed in an instant at the time of the overload of the driving shaft 2 of the compressor 1 locking even when it is constituted so that the rotational motion power from an engine may be transmitted, Serious failure that a run of vehicles, such as a car, is impossible is not caused.

[0039][Modification(s)]Although this example explained the example applied to the pulley device by which belt driving is carried out with the engine carried in vehicles, such as a car, it may apply to the pulley device (power transmission device) in which belt driving is carried out by driving sources, such as an internal-combustion engine, an electric motor, etc. which are put on regular positions, such as a factory. In this example, although V-belt pulley (V RIBUDO belt pulley) 3 of the multistage type was used, the V-belt pulley which has one V groove may be used. In this case, the V belt of the shape corresponding to a V-belt pulley is used.

[0040]Although this example explained the example applied to the pulley device (power transmission device) provided with the limiter mechanism which rotates the compressor 1 which accomplishes 1 component parts of the refrigerating cycle of the air-conditioner for vehicles for this invention, It may apply to the pulley device provided with the limiter mechanism which rotates other slewing mechanisms (for example, an AC dynamo, a water pump, a hydraulic pump, a blower, or a fan) for this invention.

[0041]In this example, although the number of the convex engagement part of shoe 5 grade and the concave engagement part of concave slot 6 grade was made into six pieces, it is good in the number of a convex engagement part and a concave engagement part as for one piece - five pieces, or seven pieces or more. It may be random also in regular intervals, or whichever may be sufficient as the installation interval of a convex engagement part and a concave engagement part.

[0042]Although this example explained the example which uses the spring 7 which carried out integral moulding with the resin material, the flat spring manufactured with metallic materials, such as spring steel, may be used as a spring. Although two or more crevices 14 were established in V-belt pulley 3, two or more heights 33 were formed in the spring 7 and concavo-convex fitting of the crevice 14 and the heights 33 was carried out in this example, Fitting parts, such as two or more heights, may be provided in V-belt pulley 3, fitting parts, such as two or more crevices, may be provided in the spring 7, and concavo-convex fitting of heights and the crevice may be carried out. It may be random also in regular intervals, or whichever may be sufficient as the installation interval of the crevice 14 and the heights 33.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a sectional view showing the usual moving range of a shoe (EXAMPLE).

[Drawing 2]It is a sectional view showing the pulley device provided with the limiter mechanism (EXAMPLE).

[Drawing 3]It is a top view showing the pulley device provided with the limiter mechanism (EXAMPLE).

[Drawing 4](a) - (c) is an A-A sectional view of drawing 3 (EXAMPLE).

[Description of Notations]

- 1 Compressor (slewing mechanism)
- 2 Driving shaft (axis of rotation)
- 3 V-belt pulley (driving side rotor)
- 4 Hub (follower side solid of revolution)
- 5 shoe (a convex engagement part, the height)
- 6 concave slot (a concave engagement part, a concave part)
- 7 Spring (elastic body)
- 11 Barrel wall part
- 14 Crevice (fitting part)
- 23 Leg
- 32 Lobe
- 33 Heights (fitting part)
- 34 Pressing part
- 35 Notch

---

[Translation done.]

### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

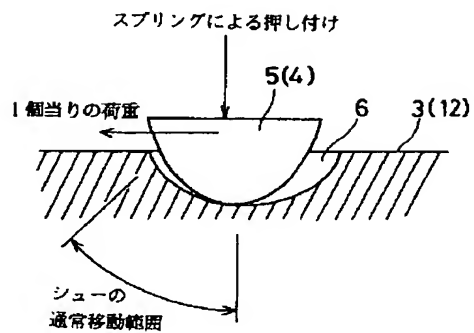
---

## DRAWINGS

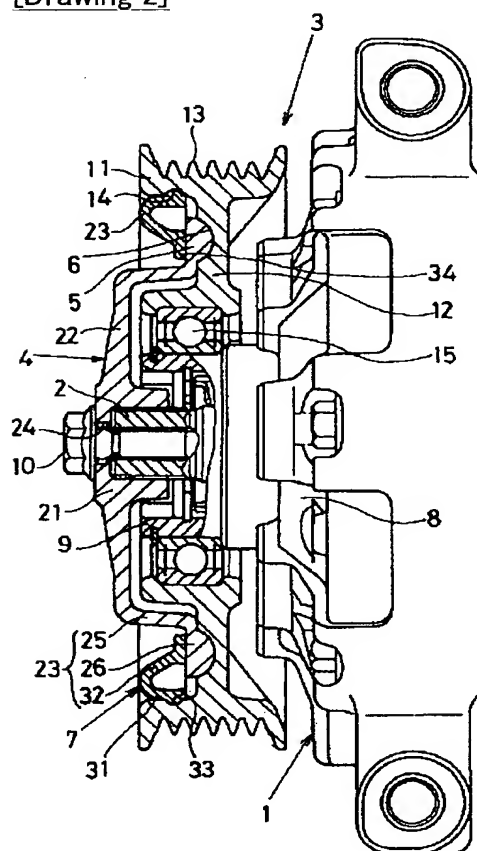
---

[Drawing 1]

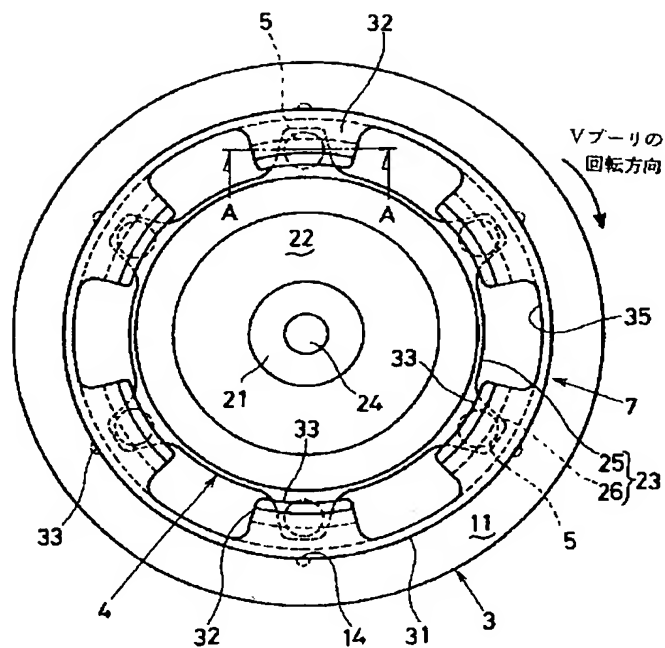




[Drawing 2]



[Drawing 3]

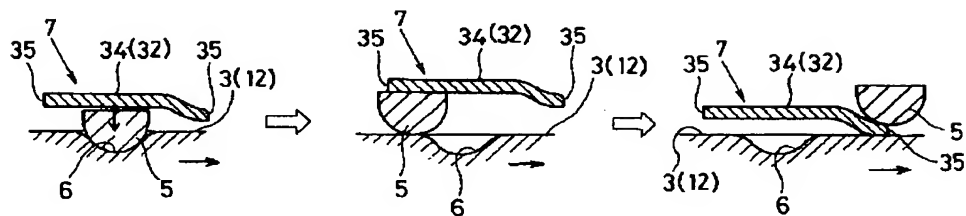


[Drawing 4]

(a)

(b)

(c)



[Translation done.]